

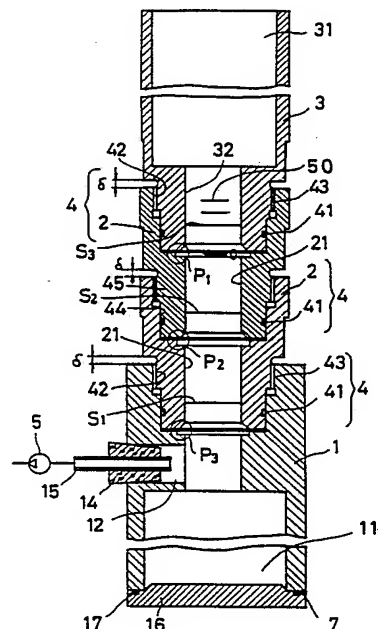


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類⁵ B01D 29/05, 29/58	A1	(11) 国際公開番号 WO 91/09660 (43) 国際公開日 1991年7月11日 (11. 07. 1991)
<p> (21) 国際出願番号 PCT/JP89/01286 (22) 国際出願日 1989年12月21日 (21. 12. 89) (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 小松製作所 (KABUSHIKI KAISHA KOMATSU SEISAKUSHO) [JP/JP] 〒107 東京都港区赤坂2丁目3番6号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 藤田信夫 (FUJITA, Nobuo) [JP/JP] 小沼 通 (ONUMA, Toru) [JP/JP] 山口政房 (YAMAGUCHI, Masafusa) [JP/JP] 半井誠明 (NAKARAI, Nobuaki) [JP/JP] 〒229 神奈川県相模原市須野辺2-5-1 株式会社小松製作所 技術本部 実験部内 Kanagawa, (JP) (81) 指定国 AU, DE (欧州特許)*, GB (欧州特許), KR, SE (欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書 </p>		

(54) Title: MULTISTAGE FILTRATION APPARATUS**(54) 発明の名称** 多連濾過装置**(57) Abstract**

This invention relates to a filtration apparatus for detecting contaminants contained in a lubricant and a hydraulic working oil. This apparatus includes a bottom having an oil reservoir at its lower part and an opening communicating with external air on its side surface; a plurality of elements each having a hole communicating with the oil reservoir of the bottom and connected onto the bottom; a head having an inlet for a sample oil and connected onto the elements, in a multistage arrangement; and a plurality of filters having mutually different filtration grain sizes and disposed in series. An opening is formed in the side wall of each element so as to communicate with its hole and an oil receiver communicating with this hole is inserted into each element. Therefore, necessary kinds of contaminant particles having mutually different sizes can all be collected in accordance with their sizes in one filtration operation, and an oil not containing the contaminant particles of sizes exceeding a predetermined level can be separated. A plurality of kinds of these separated oils can be produced in one filtration operation.



(57) 要約

本発明は潤滑油や油圧用動作油中に含まれる汚染物質を検出する濾過装置に係り、下部に油溜を有し側壁に外気と連通する開口部を有するボトムの上にボトムの油溜に連通する孔を有するエレメントを複数個結合して更にその上に供試油の注入口を有するヘッドを結合して多連として、濾過粒度の異なる複数個のフィルタを直列に設け、前記各エレメントの側壁に該エレメントの孔と連通する開口を設けると共に、該エレメントに内装され該孔と連通する油受けを備えたものである。このため、1度の濾過操作で異なる大きさをもつ汚染物質粒子を大きさ毎に必要な種類をすべて捕らえられることができ更に一定レベル以上の大きさを持つ汚染物質の粒子を含まない油が分離でき、その分離油が1度の操作で複数種類作成できる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT オーストリア
AU オーストラリア
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルキナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
CA カナダ
CF 中央アフリカ共和国
CG コンゴ
CH スイス
CI コート・ジボアール
CM カメルーン
CS チェコスロバキア
DE ドイツ
DK デンマーク

ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GI ギニア
GB イギリス
GR ギリシャ
HU ハンガリー
IT イタリア
JP 日本
KP 朝鮮民主主義人民共和国
KR 大韓民国
LI リヒテンシュタイン
LK スリランカ
LU ルクセンブルグ
MC モナコ
MG マダガスカル

ML マリ
MN モンゴル
MR モロニア
MW マラウイ
NL オランダ
NO ノルウェー
PL ポーランド
RO ルーマニア
SD スーダン
SE スウェーデン
SN セネガル
SU ソビエト連邦
TD チャド
TG トーゴ
US 米国

明 細 書
多 連 濾 過 装 置

技 術 分 野

本発明は、潤滑油や油圧作動油中に含まれる汚染物質を検出する濾過装置に係り、特に1回の濾過操作で汚染物質を粒子の大きさごとに区分けして濾過するようにした多連濾過装置に関する。

背 景 技 術

一般に、この種の分析装置としては原子吸光分析装置やIPC発光分析装置〔工業技術会発行「半導体、製薬工業等における超純水、化学薬品の管理と成分分析」301～308頁〕が知られているが、この外にも第5図に示すような装置も知られている。この装置は上下に油溜81と油溜82とを有して、油溜81の下部にはフィルタ83と受け具84とを挟持する固定具85が設けられフィルタ83は該受け具84の上面で固定具85により一定の面圧で支持されている。また受け具84の上面には前記フィルタ83と接するリング86を収容する凹部87が設けられ、リング86の上面に設けた凹部には、金網88が取付けられている。

前記受け具84の下部は前記油溜82の開口部にコルク89を介して取り付けられ、油溜82には真空ポンプ

どに接続される開口部 90 が設けられている。図中 a, b はフィルタ 83 が上下で挟まれる面を示す。

したがって油溜 81 に注入された供試油はフィルタ 83 で濾過され金網 88 から受け具 84 内を通過して油溜 82 に溜まり、油溜 82 に溜まった油はフィルタ 83 の網目の大きさ M 以下の大きさをもつ汚染物質の粒子を含む油である。

この場合真空ポンプにより油溜 82 の空気圧を下げればフィルタ 83 で濾過される速度は早くなる。

この油を公知の原子吸光分析装置や ICP 分光分析装置で分析すると、M 以下の大きさをもつ汚染物質の粒子の含有濃度が分かるようになっている。

さらに細かな粒子含有濃度を測定する場合は再網目の小さいフィルタを使用して濾過を行い濾過後の油を前記分析装置に掛ければ、より細かな粒子の含有濃度が分かるようになっている。そして通常は1回の濾過操作により油溜 81 の供試油が下方の油溜 82 に全量が滴下する仕組みになっている。あるいは汚染物質の量が多くフィルタ 83 が目詰まりして供試油が油溜 81 に残る場合がある。この場合はフィルタの網目 M より大きい汚染物質の粒子の存在が多いことが分かる構造となっている。

しかしながら上述の原子吸光分析装置や ICP 分光分析装置にはつぎのような問題点がある。

すなわち、

① 装置が大掛かりなため建物内での分析しかできずフィールドにおいて直ちに分析することができない。

② 大きな汚染物質粒子、例えば数ミクロン以上の測定が困難である。また第 5 図の場合は 1 回の濾過に 1 つの網目の大きさのフィルタしか使えず汚染物質を粒子の大きさ毎に濾過するには何回も濾過しなければならないと時間がかかる。

③ 固定具 8 5 の締付が一定なのでフィルタ 8 3 に挟まれる面 a および b の面圧は一定となるため下記のような問題がある。

真空ポンプの吸引力が増してくることにより面 a 部および b 部のシール性能が低下し、外部から図示のように空気が吸い込まれる吸引力が低下し、面 a および b の面圧でフィルタ 8 3 支持しきれなくなりフィルタ 8 3 が破損する。

④ 従来技術によると上記のようにフィルタの網目の大きさ M より大きい汚染物質が存在することは分かるがどの程度の大きさの汚染物質がどの程度存在するか大さ別に細かく分けて分析することができない。

⑤ 第 5 図の方法によればフィルタの網目大きさ M を M_1, M_2, M_3 ($M_1 > M_2 > M_3$) のように数種類用いる場合、濾過操作をフィルタの種類の数だけ繰り返さなければならないので時間がかかる。

本発明はこれに鑑み上述のような種々の問題の解決を図った多連濾過装置を提供することを目的としてなされたものである。

発 明 の 開 示

上記目的を達成するために、本発明に係る第1の発明では下部に油溜、側壁に外気と連通する開孔部を有するボトムと、内部に該ボトムの油溜に連通する孔を有する複数のエレメントと、油の注入口を有するヘッドの各要素を順に結合して多連とすると共に、濾過粒度の異なる複数のフィルタを直列に配置したことを特徴とし、第2の発明は前記各要素の結合部には外気圧を遮断するシールを備えたことを特徴とし、第3の発明は前記シールの位置を前記結合部の円筒部に設けると共に、その結合部に隙間を設けたことを特徴とし、第4の発明は前記各要素はネジによる結合とし、その結合部に隙間を設けたことを特徴とし、第5の発明は前記各要素の材質を透明材として液量表示目盛を設けたことを特徴とし、第6の発明は前記エレメントの側壁に該エレメントの孔と連通する開口を設けると共に、該エレメントに内装され該孔と該開口とに連通する油受けを備えたことを特徴とするものである。

本発明は以上説明したように構成したから、第1の請求項に対しては、

- (1) 1 度の濾過操作で異なる大きさをもつ汚染物質粒子を大きさ毎に必要な種類に分けて捕らえられる。
- (2) 原子吸光分析などでは測定できない汚染物質粒子を捕らえることができる。
- (3) 小型軽量のため、フィールドでの分析が可能である。

第 2 および第 3 の請求項に対しては、

- (1) シール性能が向上し外気を吸い込まない。
- (2) フィルタ部に適切な面圧を印加できるのでフィルタの破損がない。

第 4 の請求項に対しては軸方向ストロークが自在であるためフィルタを適切な面圧で支持でき、これにより外気の吸い込みの減少とフィルタの破損防止が図れる。

第 5 の請求項に対しては、汚染物質の粒子の大きさの区分け、大きさ毎の量の大小の比較、大きさ毎（例えば体積や重量）の量そのものが把握ができる。

第 6 の請求項に対しては、

- (1) 一定レベル以上の大きさを持つ汚染物質の粒子を含まない油が分離でき、その分離油が 1 度の操作で複数種類作成できる。
- (2) 分離された任意の 2 つの油を原子吸光分析装置等で分析すれば、つぎのことがわかる。

すなわち、分離試料油を X_1 、 X_2 とすると

第 1 の試料油 X_1 : フィルタ M_1 を通過した油

第 2 の試料油 X_2 : フィルタ M_2 を通過した油

ここでフィルタの網目の大きさは M_1 が M_2 よりも大きい、

分析の結果 X_1 の汚染物質濃度 : P_1

X_2 の汚染物質濃度 : P_2

とすれば、フィルタ M_1 の網目の大きさより小さく
フィルタ M_2 の網目の大きさより大の粒子 X の濃度
は

$P_1 - P_2$ である。

本発明は以上のように数々の優れた効果を有するものである。

図面の簡単な説明

第1図は本発明にかかる多連濾過装置の一実施例の断面図、第2図は第1図の結合部分の拡大詳細図、第3図は本発明の他の実施例の断面図、第4図は本発明の多連濾過装置に設けた油受け関連の断面図で、(a)は装置全体図、(b)は油受けの断面図、(c)は油受けの斜視図、第5図は従来の濾過装置の断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明を第1図乃至第4図に示す実施例を参照して説明する。

本発明にかかる第1の請求項は下部に油溜11、側壁に外気と連通する開孔部12を有するボトム1と、内部

に該ボトム 1 の油溜 1 1 に連通する孔 2 1 を有する複数個の要素 2 と、供試油の注入口 3 1 を有するヘッド 3 の各要素を順に結合して多連とすると共に、濾過粒度の異なる複数個のフィルタ 4 7 を直列に配置したもので構成され、第 2 の請求項は第 1 の請求項に加えて各要素間の結合部 4 には外気圧を遮断するシール 4 1 を備えたもので構成されている。各要素間の結合はその結合部 4 に螺設された雌ネジ 4 2 と雄ネジ 4 3 の螺合により行なわれ雌ネジ 4 2 から離れた下部の内径部 4 4 とこれに嵌合する雄ネジ 4 3 側の円筒部 4 5 との間には前記シール 4 1 が十分機能を果たせるように滑らかな面に形成されている。

前記ボトム 1 の上部の結合部 4 の下には油溜 1 1 と連通する孔 1 3 が設けられ、この孔 1 3 は前記開口部 1 2 と連通するようになっている。

前記開口部 1 2 にはコルク製の栓 1 4 が押し込まれ、開口部 1 2 と栓 1 4 の接触面で外気を遮断している。

また栓 1 4 にはチューブ 1 5 が挿入され、一端は前記孔 1 3 内に開口し真空ポンプ 5 に接続されている。そして栓 1 4 とチューブ 1 5 との接触面は外気を遮断するのに十分な密な嵌め合いとなっている。

前記結合部 4 の各要素間の下側の境界には第 2 図に示すように下側要素の凹部に嵌合したリング 4 6 が設けられ、前記内径部 4 4 の底面と、円筒部 4 5 の下面との間

にはフィルタ 4 7、およびゴムのような十分柔らかなシート 4 8 が図示の順でおかれ、前記内径部 4 4 の底面と円筒部 4 5 の下面とにより適当な面圧でシールされている。

また前記リング 4 6 の載置したときリング 4 6 の他の上面と一致させフィルタ 4 7 の変形を防止している。フィルタ 4 7 は任意の網目の大きさ（例えば $1\ \mu\text{m}$ 、 $5\ \mu\text{m}$ 、 \dots 、 $100\ \mu\text{m}$ ）を選択して設置する。

前記ボトム 1 の底部には底板 1 6 があり、シール 1 7 により外気とシールされている。

前記エレメント 2 は第 1 図では 2 個設けられ、上記のようにその結合部 4 の円筒部 4 5 にはシール溝 2 2 が設けられ、この溝 2 2 には前記シール 4 1 が装入されて外気を遮断している。

前記結合部 4 はボトム 1 とエレメント 2、およびエレメント 2 とヘッド 3 間で同一寸法に形成されている。そしてエレメント 2 は任意の個数を積み重ねることができるようになっている。

つぎに作用を説明する。

例えば第 1 図に示すようにエレメント 2 を 2 個使用した場合、網目の大きさの異なる 3 種類のフィルタ X_1 、 X_2 、 X_3 を用意して、 X_1 は網目の大きさ $20\ \mu\text{m}$ 、 X_2 は網目の大きさ $5\ \mu\text{m}$ 、 X_3 は網目の大きさ $1\ \mu\text{m}$ なるフィルタとして、 X_1 、 X_2 、 X_3 を上方より各結

合部 4 にこの順でセットする つぎにヘッド 3 に供試油を入れ真空ポンプ 5 を作動させると供試油はフィルタ X_1 , X_2 , X_3 を順次通過してボトム 1 の油溜 11 に溜まる。

このとき各フィルタには、それぞれの網目の大きさより大きな粒度の汚染物質が捕らえられる。そして供試油が全部油溜 11 に溜まったらフィルタ X_1 , X_2 , X_3 を取り出し目視または顕微鏡等で観察する。

なおこの実施例の場合真空ポンプを用いたが、真空ポンプによらない供試油の自然落下による濾過であっても良い。

第 3 図は他の実施例を示すもので結合部 6 を螺合によらずフランジタイプとしたもので、上下のフランジ 61 , 62 をボルト 63 により締付け固定する外は第 1 図および第 2 図と同じであるので内部には同一符号を付し、外部には A 符号を付加して説明を省略する。

本発明の第 1 請求項はこのようにしてエレメントを複数段重ねて使用出来るから 1 度の濾過操作で異なる大きさをもつ汚染物質を粒子の大きさ毎に必要な種類に分けてすべて捕らえることができる。

またフィルタの網目の大きさを任意に選択することにより目的とする大きさの汚染物質粒子を捕らえることができるので原子吸光分析などでは測定できない大きな汚染物質粒子を捕らえることができる。

第 3 の請求項は第 2 の請求項の結合部 4 における内径部 4 4 と、これに内嵌される円筒部 4 5 との間に、円筒部 4 5 側に設けた溝に前記シール 4 1 を嵌め込んだものに加えてボトム 1 とエレメント 2、エレメント 2 と 2、およびエレメント 2 とヘッド 3 の結合部に各隙間 δ を設けた点にある。

これにより結合部に O リング等のシール 4 1 が介在するため空気の吸い込みがなくシール性能が向上し、また円筒型シール構造のため、軸方向のストロークが自在でありフィルタ 4 7 を適当な面圧で支持される。第 3 図についても同様であるので説明は省略する。

第 4 の請求項は前記各要素であるボトム 1、エレメント 2、ヘッド 3 など結合部 4 に雌ネジ 4 2 および雄ネジ 4 3 を設けてこれにより結合すると共に、前項と同様結合部 4 に各隙間 δ を設けた点である。また第 3 図についての結合部 6 もフランジ 6 1、6 2 をボルト 6 3 による締付けタイプであり、結合部 6 に各隙間 δ を設けた点も第 1 図の場合と同様である。

この場合結合はネジ構造のため、軸方向のストロークが自在でありフィルタ 4 7 を適切な面圧で支持でき破損が防止できる。また適切な面圧で支持できるから外部からの空気の流入が少なくなつてシール性能が向上することになる。

第 5 の請求項は本発明の装置を使用すると、供試油に

よって目詰まりの多いフィルタの部分に供試油が溜まることになる。この目詰まりの程度によって供試油の溜まる量も違うので汚染物質のどの大きさの粒子が一番量が多いか、または少ないか順序が分かる。そこで各要素を例えばアクリル樹脂を用いて透明にし目盛50を表示したものである。第1図において P_1 部分にフィルタの網目の大きさ M_1 、 P_2 部分にフィルタの網目の大きさ M_2 、 P_3 部分にフィルタの網目の大きさ M_3 をセットする。ただし $(M_1 > M_2 > M_3)$ である。

供試油を濾過し始めてある程度の時間が立つとフィルタの目詰まりによって各部分に供試油が第1図の横線 S_1 、 S_2 、 S_3 の様に溜まる。この供試油の量をそれぞれ V_1 、 V_2 、 V_3 とすれば、フィルタの網目の大きさ M_1 より大きな汚染物質の粒子の量 X_1 、フィルタ M_2 の網目の大きさより大きくてフィルタ M_1 の網目の大きさより小さい汚染物質の量 X_2 、フィルタ M_3 の網目の大きさより大きくてフィルタ M_2 より小さい汚染物質の量 X_3 はほぼ $X_1 : X_2 : X_3 = V_1 : V_2 : V_3$ の割合で存在ことがわかる。

また予め供試油の量 V と汚染物質の量又は重量 X の関係を調べておけば供試油の量 V を測定することにより汚染物質の量又は重量 X がわかるのである。

第6の請求項は先に示めた従来の問題の繰り返しの手間を省くもので、唯1回の濾過操作で目的の大きさの

汚染物質を含む複数の油に分離できるようにしたものである。その手段は油受けを孔の断面積の一部を使って開口させ、これにより滴下供試油は一部は下段のフィルタ部へ、残りは油受けに溜めその溜まった油は別の容器に補集されるようにしたものである。

その具体的な構成を第4図に示すが図の左半分は第1図と同じなので説明を省略し右半分についてのみ説明する。

前記エレメント2には孔21と連通する開口23が設けられ、外気と通じるようになっている。

油受け24は該孔21内に断面積部分の一部を使用するように設けられ、上部25は開放されて側面26は前記孔21に接着剤などにより固着されている。その側面26の一部には前記開口23に連通する孔27が設けられている。

前記開口23には貫通したチューブ29を有する栓28が押圧により取り付けられ、開口23はチューブ29と容器7により外気と遮断される構造になっている。

つぎに第4図のP₂部分におけるフィルタの作用を説明する。P₂部分のフィルタを通過した供試油は一部はQ₁で示すように下段P₃部分のフィルタへ滴下され残りはQ₂で示されるように前記油受け24に溜まる。この溜まった油は自重により容器7に溜まっていくのである。

なお第 6 の請求項は第 3 図の場合についても同様に適用されるものである。

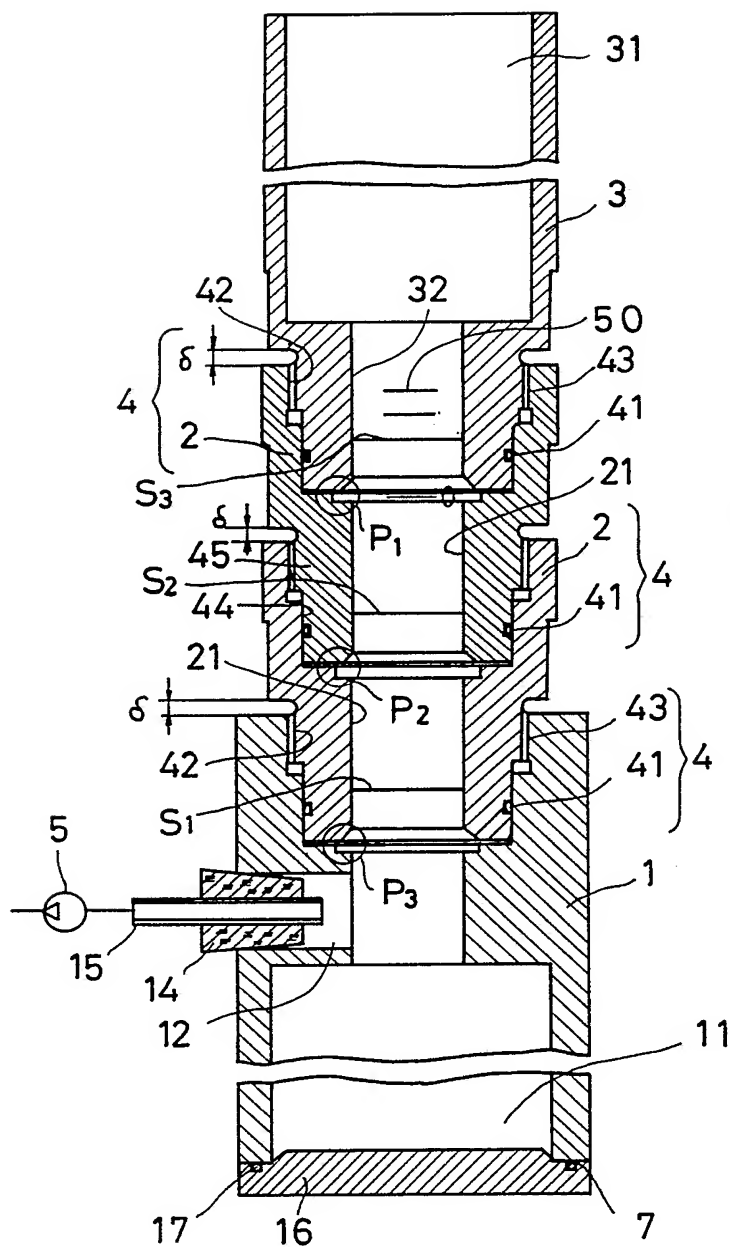
産業上の利用可能性

本発明に係る多連濾過装置は、潤滑油や作動油中に含まれる汚染物質を 1 回の濾過操作で汚染物質を粒子の大きさごとに区分けして濾過することが可能である。

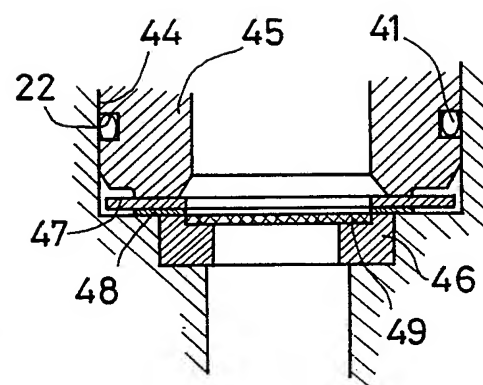
請求の範囲

- 1、下部に油溜、側壁に外気と連通する開孔部を有するボトムと、内部に該ボトムの油溜に連通する孔を有する複数のエレメントと、油の注入口を有するヘッドの各要素を順に結合して多連とすると共に、濾過粒度の異なる複数のフィルタを直列に配設したことを特徴とする多連濾過装置。
- 2、前記各要素の結合部には外気を遮断するシールを備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多連濾過装置。
- 3、前記シールの位置を前記結合部の円筒部に設けると共に、その結合部に隙間を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の多連濾過装置。
- 4、前記各要素はネジにより結合とし、その結合部に隙間を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の多連濾過装置。
- 5、前記各要素の材質を透明材として液量表示目盛を設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多連濾過装置。
- 6、前記エレメントの側壁に該エレメントの孔と連通する開口を設けると共に、該エレメントに内装され該孔と該開口とに連通する油受けを備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の多連濾過装置。

1/4

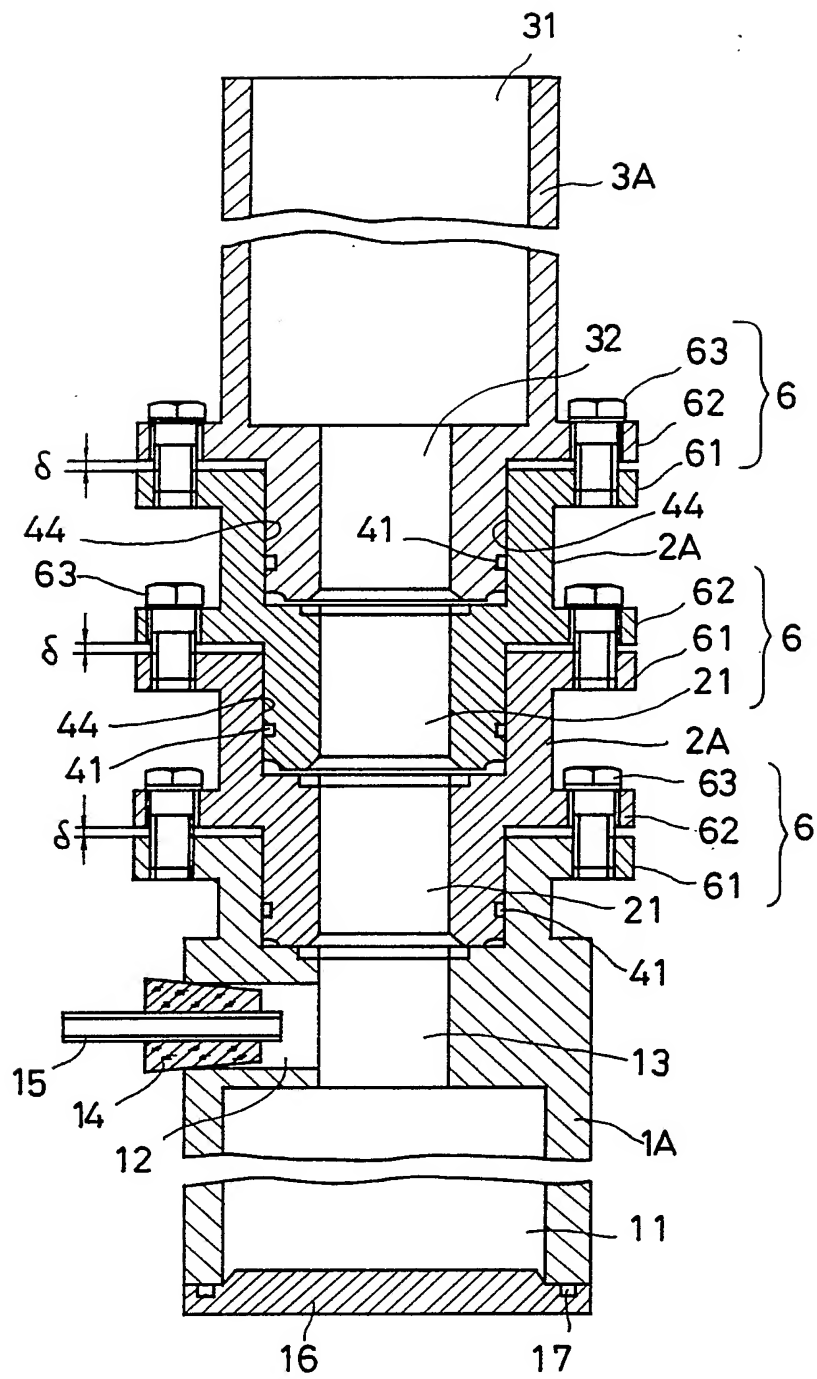


第 1 図



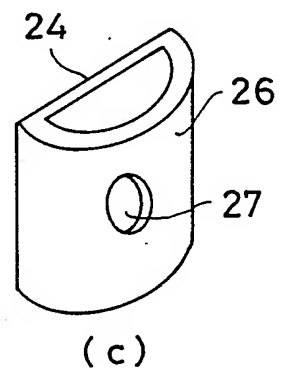
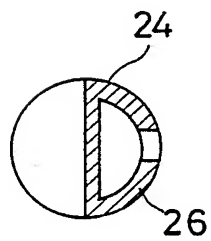
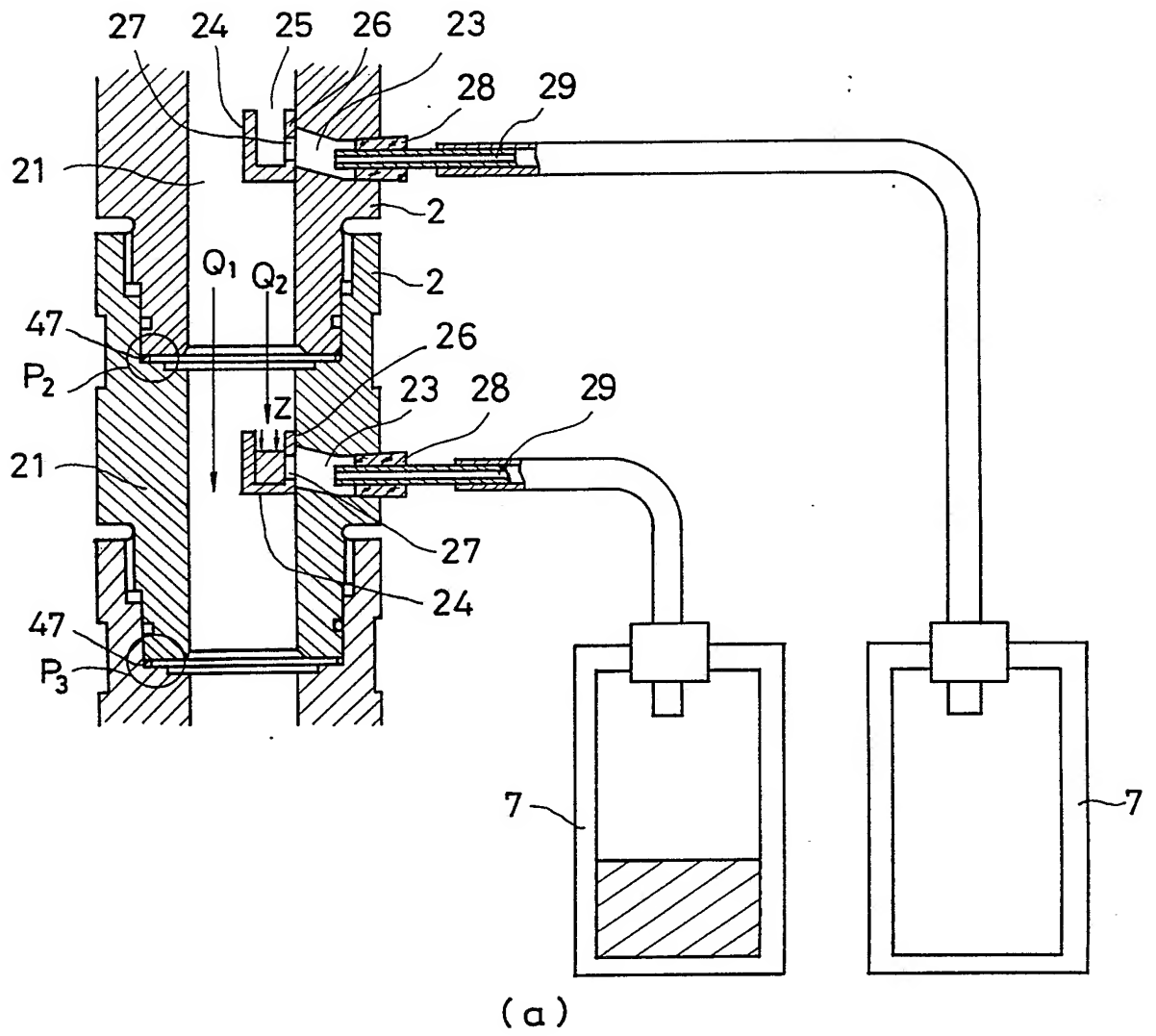
第 2 図

2/4



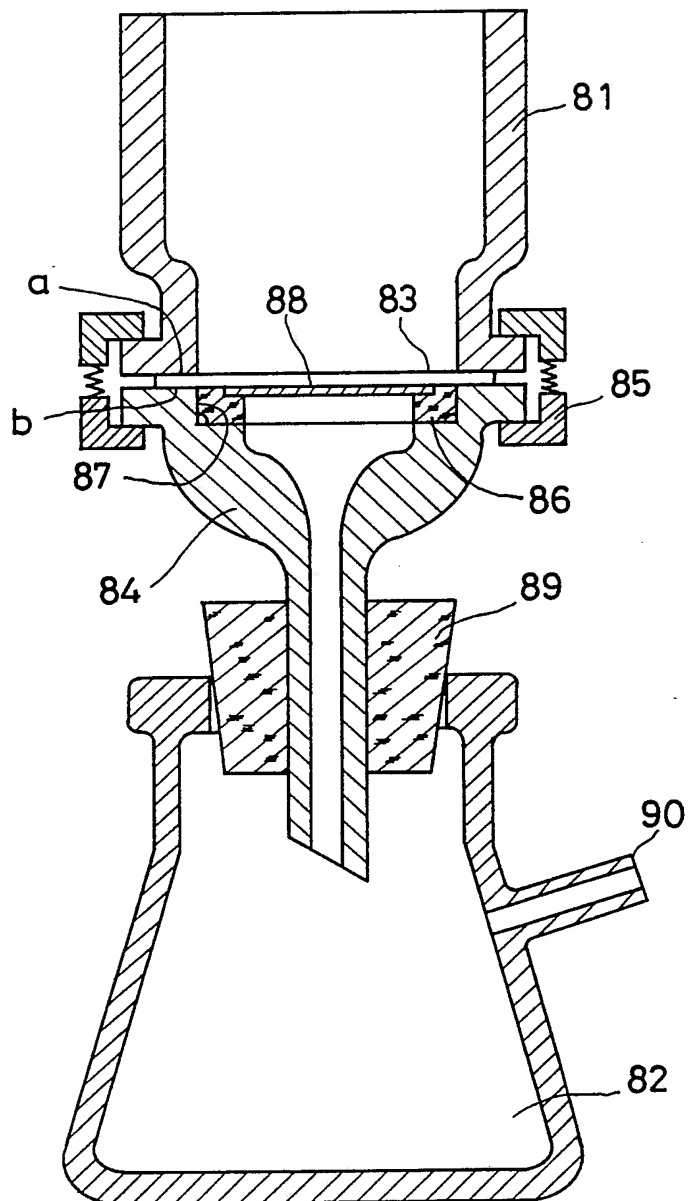
第 3 図

3/4



第 4 図

4/4



第 5 図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP89/01286

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-family: monospace;"> Int. Cl⁵ B01D29/05, B01D29/58 </div>											
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; font-size: small;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 30%; border-bottom: 1px solid black; font-size: small;">Classification System</th> <th style="border-bottom: 1px solid black; font-size: small;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="padding: 10px;">IPC</td> <td style="padding: 10px;">B01D29/05, B01D29/58</td> </tr> </table> <div style="text-align: center; font-size: x-small; margin-top: 10px;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸</div> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width: 50%; text-align: right; padding: 5px;">1926 - 1989</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">1971 - 1989</td> </tr> </table>			Classification System	Classification Symbols	IPC	B01D29/05, B01D29/58	Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1989	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1989	
Classification System	Classification Symbols										
IPC	B01D29/05, B01D29/58										
Jitsuyo Shinan Koho	1926 - 1989										
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1989										
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black; font-size: small;">Category *</th> <th style="border-bottom: 1px solid black; font-size: small;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="border-bottom: 1px solid black; font-size: small;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">A</td> <td style="padding: 10px;">JP, B1, 51-45346 (Nippon Steel Corporation), 3 December 1976 (03. 12. 76), Page 2, column 3, lines 33 to 39, Fig. 2 (Family: none)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">1 - 6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">A</td> <td style="padding: 10px;">JP, U, 61-155012 (Kawasumi Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 26 September 1986 (26. 09. 86), Scope of Claim for Utility Model Registration, Fig. 1 (Family: none)</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 10px;">1 - 6</td> </tr> </table>			Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	A	JP, B1, 51-45346 (Nippon Steel Corporation), 3 December 1976 (03. 12. 76), Page 2, column 3, lines 33 to 39, Fig. 2 (Family: none)	1 - 6	A	JP, U, 61-155012 (Kawasumi Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 26 September 1986 (26. 09. 86), Scope of Claim for Utility Model Registration, Fig. 1 (Family: none)	1 - 6
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³									
A	JP, B1, 51-45346 (Nippon Steel Corporation), 3 December 1976 (03. 12. 76), Page 2, column 3, lines 33 to 39, Fig. 2 (Family: none)	1 - 6									
A	JP, U, 61-155012 (Kawasumi Kagaku Kogyo Kabushiki Kaisha), 26 September 1986 (26. 09. 86), Scope of Claim for Utility Model Registration, Fig. 1 (Family: none)	1 - 6									
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>											
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center; font-family: monospace;">March 3, 1990 (03. 03. 90)</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center; font-family: monospace;">March 19, 1990 (19. 03. 90)</div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> International Searching Authority <div style="text-align: center; font-family: monospace;">Japanese Patent Office</div> </td> <td style="padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center; font-family: monospace;">March 3, 1990 (03. 03. 90)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center; font-family: monospace;">March 19, 1990 (19. 03. 90)</div>	International Searching Authority <div style="text-align: center; font-family: monospace;">Japanese Patent Office</div>	Signature of Authorized Officer					
Date of the Actual Completion of the International Search <div style="text-align: center; font-family: monospace;">March 3, 1990 (03. 03. 90)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="text-align: center; font-family: monospace;">March 19, 1990 (19. 03. 90)</div>										
International Searching Authority <div style="text-align: center; font-family: monospace;">Japanese Patent Office</div>	Signature of Authorized Officer										

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. B 01 D 29 / 05, B 01 D 29 / 58		
II. 国際調査を行った分野		
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料		
分 類 体 系	分 類 記 号	
IPC	B 01 D 29 / 05, B 01 D 29 / 58	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1926-1989年 日本国公開実用新案公報 1971-1989年		
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー※	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	JP, B1, 51-45346 (新日本製鉄株式会社), 3. 12月. 1976 (03. 12. 76), 第2頁第3欄第33-39行, 第2図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP, U, 61-155012 (川澄化学工業株式会社), 26. 9月. 1986 (26. 09. 86), 実用新案登録請求の範囲, 第1図 (ファミリーなし)	1-6
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日 03. 03. 90	国際調査報告の発送日 19.03.90	
国際調査機関 日本国特許庁 (ISA/JP)	権限のある職員 特許庁審査官 野 田 直 人 ®	4 D 6 9 5 3